

Posebno izdanje 2018.

Hercegovina – zemlja kamena



## Problematika istraživanja i otvaranja kamenoloma arhitektonsko-građevnoga kamena

*Stručni rad/ Professional paper**Primljen/Received: 30. 8. 2018.;**Prihvaćen/Accepted: 4. 9. 2018.***Amira Galić**

Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, izv. prof., dr. sc.

**Vinko Bilopavlović**

dipl. ing. geol.

**Sažetak:** Kamen s ovih prostora je karbonatnog sastava, sedimentnog porijekla, vapnenac, rjeđe breča i dolomit. Najčešće je kredne starosti, korisna je mineralna sirovina i ima široku primjenu u graditeljstvu, arhitekturi i umjetnosti. Problemi koji se očituju u fazi projektiranja i ishođenja dokumentacije za koncesije, kao i problemi financijske prirode za otvaranje kamenoloma su glavne prepreke koncesionarima. Potrebno je ukazati na značaj istražnih radova, jer se neke od metoda istraživanja najčešće izbjegavaju ili samo djelomično koriste. U ovom radu prikazan je dio problema vezanih za istraživanje arhitektonsko-građevnoga kamena i otvaranje kamenoloma.

**Ključne riječi:** arhitektonsko-građevni kamen, istraživanje i otvaranje kamenoloma.

## Problems of exploration and opening of the quarry of architectural-building stone

**Abstract:** The rock from these areas is of carbonate composition, sedimentary origin, limestone, rarely breccia and dolomite. It is mostly of the Cretaceous period age, is a useful mineral raw material and has a wide application in construction, architecture and art. The problems that arise in the designing phase and obtaining concession documentation as well as the financial nature of quarrying are major obstacles to concessions. It is necessary to point out the importance of investigative work, as some of the research methods are most often avoided or only partially used. This paper presents some of the problems related to the research of architectural-building stone and the opening of quarries.

**Key words:** architectural-building stone, research and opening quarry.



## UVOD

Od Domovinskog rata do danas razvoj istraživanja i prerade arhitektonsko-građevnoga kamena u Hercegovini je u stagnaciji, mada postoje realni uvjeti za bolji razvoj ove djelatnosti. Kamen s ovih prostora je karbonatnog sastava, sedimentnog porijekla, vapnenac, rjeđe breča i dolomit. Najčešće je kredne starosti, korisna je mineralna sirovina koja ima široku primjenu u graditeljstvu, arhitekturi i umjetnosti.

Otvaranju ležišta bilo koje mineralne sirovine, pa tako i arhitektonsko građevnog kamena prethodi pronalazak i istraživanje. Istraživački proces obično se odvija u nekoliko faza. Prvi korak je pronalazak perspektivnih lokacija, zatim slijedi pregled terena kako bi se definirali dijelovi stijenskih masa na kojima je potrebno izvesti istražne radove i na kraju sami istražni radovi, čiji je cilj definiranje isplativosti i upoznavanje značajki neophodnih za projektiranje i izvođenje eksploatacije. Istraživački radovi odvijaju se u tri faze: prethodna, detaljna i eksploatacijska istraživanja. Istraživački radovi koštaju ali „štednja“ na njima često se skupo plaća. Na žalost, postoje slučajevi kada su se jedina istraživanja izvodila bagerom.

Kad je u pitanju cijena arhitektonsko-građevnoga kamena, radi usporedbe sa tehničkim kamenom i drugim mineralnim sirovinama mogu se iznijeti slijedeće činjenice: na tržištu se 1 m<sup>3</sup> bloka I. kategorije kreće od 700 do 2.500 KM, a 1 m<sup>3</sup> miješane frakcije za beton od drobljena tehničkog kamena je od 15-17 KM, dok je prosječna tona boksita oko 60 KM (u zavisnosti od kvaliteta). Prema svim navedenim podacima može se zaključiti da je arhitektonsko-građevni kamen skoro idealna mineralna sirovina za eksploataciju i preradu, ali u praksi situacija nije baš takva.

Prikupljeni podaci s terena pokazuju da je vrlo malo aktivnih kamenoloma, a neki su i ugašeni. Poduzetnici koji rade u postojećim kamenolomima opterećeni su s više problema, a potencijalni koncesionari se teško upuštaju u rizik istraživanja novih nalazišta arhitektonsko-građevnoga kamena. Na prostoru Zapadnohercegovačke i Hercegovačko-neretvanske županije, gdje dominiraju karbonatne naslage, ima svega 11 aktivnih kamenoloma, od čega neki imaju koncesije, a neki su u fazi dobivanja iste. Do kraja prošle godine u Zapadnohercegovačkoj županiji izdano je 9 koncesija, a u Hercegovačko-neretvanskoj jedna. U ovom radu pokušati će se prikazati dio problema vezano za istraživanje arhitektonsko-građevnoga kamena i otvaranje kamenoloma. Većina problema vezana je za financijsku i kadrovsku problematiku, te posebno za neučinkovitost državnih organa.

## 1. ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN U PROSTORNIM PLANOVIMA

Upravljanje prostorom obuhvaća cijeli niz procesa koji su usmjereni ka osiguranju različitih potreba svih društvenih struktura i svakog pojedinca. Prema zakonu o prostornom planiranju, prostorni plan određuje dugoročne ciljeve i mjere prostornog razvoja u skladu sa planiranim ukupnim privrednim, društvenim i historijskim razvojem, on sadrži politiku korištenja zemljišta i usmjerava razvoj funkcija i djelatnosti na određenom prostoru. Iz njega je vidljivo kako prostorni planiranje treba biti istovremeno znanstvena disciplina, administrativna tehnika i politika zamišljena kao interdisciplinarni i globalni pristup usmjeren uravnoteženom regionalnom razvoju i fizičkoj organizaciji prostora prema cjelovitoj strategiji.

Obzirom da je prostor Hercegovine specifične geološke građe, kako je to naglašeno u uvodnom dijelu, tu činjenicu bi morao uvažiti svaki Prostorni plan na ovom području i sukladno tome usmjeriti politiku korištenja zemljišta i razvoj funkcija i djelatnosti. To zahtijeva primjereno angažiranje geološke struke u svim fazama izrade tog dokumenta. Analizirajući postojeće Prostorne planove županija sa područja Hercegovine, stječe se dojam da je u većini slučajeva geološka struka nedovoljno i konsultirana.



U Prostornom planu Zapadnohercegovačke županije za period od 2012. do 2032. godine stoji da je arhitektonsko-građevni kamen najvažnija mineralna sirovina i da postoji značajan potencijal za istraživanje i eksploataciju. U poglavlju za mineralne sirovine (članak 8.1.3.) piše da zaliha kamena ima na većem broju lokaliteta s dobrim fizikalno-mehaničkim svojstvima, te dobrim geološkim i arhitektonskim vrijednostima (blokovitost, dekorativnost, itd). Dalje, u nastavku još piše da se u cijelom proizvodnom procesu može zaposliti veći broj radnika i da je rudarstvo arhitektonsko-građevnoga kamena ekološki relativno čisto (Topić, I., 2012). Prema ovim konstatacijama, može se zaključiti da je arhitektonsko-građevni kamen za gospodarstvo ove županije respektabilna mineralna sirovina. Međutim, ako se pogleda popis sudionika koji su učestvovali u izradi ovog dokumenta, tu je dvanaest arhitekata, jedanaest građevinskih stručnjaka a samo jedan geolog i jedan rudarski inženjer. Primjer nedovoljnog konsultiranja geološke struke je priložena karta u Prostornom planu pod nazivom "Posebni uvjeti korištenja i zaštite prostora" koja bi, sudeći po geološkoj legendi, sa samo tri standardne oznake, trebala biti geološka karta, ali ona to nije.

U podnaslovu Plana ZHŽ „Smjernice za razvoj rudarstva (točka 3.3.) stoji: "obzirom na raspucanost (misli se na stijensku masu), odlučivanju o primjeni odgovarajuće tehnologije eksploatacije treba prethoditi temeljita prostorna analiza strukturnih i teksturnih značajki stijenske mase". Kako to ni do danas nije urađeno, predlažemo da se za potrebe izrade prostornih planova za mineralne sirovine radi rudarsko-geološka podloga (elaborat), gdje bi posebno mjesto zauzimao arhitektonsko-građevni kamen. Ovaj dokument rade isključivo diplomirani inženjeri geologije i rudarstva. Rudarsko-geološka podloga je potrebna stoga što je u Hercegovini veoma teško naći veliki i zdravi kameni blok, pa istraživanje arhitektonsko-građevnog kamena u hercegovačkom kršu predstavlja složenu i zahtjevnu istraživačku radnju. Skoro cijela Hercegovina nalazi u zoni "visokoga krša" gdje su tektonska aktivnost bila jako izražena, pa je stijenska masa visokoga stupnja izlomljenosti (Dunda, S., 2003), (Kujundžić, T., 2013).

Rudarsko-geološkim elaboratom odredila bi se, osim lokacija arhitektonsko-građevnog kamena i potencijalna područja za istraživanje i eksploataciju, a dobro bi poslužilo i kao osnova za županijska upravna tijela u svrhu izdavanja Rješenja za istraživanje ili eksploataciju arhitektonsko-građevnog kamena, kao i za kontakte sa budućim koncesionarima.

Rudarsko-geološki elaborat trebao bi sadržavati osnovne zemljopisne, geološke, rudarske i infrastrukturne podatke za moguća nalazišta i bio bi od velike koristi potencijalnim poduzetnicima. Ovaj dokument može, osim toga, poslužiti kao osnova za donošenje programa gospodarenja mineralnim sirovinama i arhitektonsko-građevnim kamenom, pa je bitno u njemu zabilježiti i interese svih strana posebno, lokalne zajednice.

Tijekom izrade ovog dokumenta odredili bi se kriteriji za istraživanje i eksploataciju kamena, kao i za odabir lokacija. Najvažniji kriteriji su geološki potencijal, tehnološko-ekonomski uvjeti, tehničke značajke i dekorativnost (Crnković, Bilbija, 1984.)

Rudarsko-geološkim elaboratom bilo bi moguće valorizirati stanje postojećih kamenoloma koji nisu više aktivni. Ovakvim elaboratom bi se mogle odrediti moguće zone proširenja i moguća nova nalazišta u istoj zoni, evidentirati istražne i eksploatacijske prostore koji su odobreni bez adekvatnih geoloških istraživanja, jer postaju upitni za daljnju eksploataciju. Dosadašnja iskustva upućuju da ni mnoga provedena geološka istraživanja nisu dala dobre rezultate za eksploataciju ove mineralne sirovine.

Na prijedlog Rudarsko-geološkog elaborata bilo bi moguće u prostornom planu odrediti prenamjenu ili zatvaranje ugašenih kamenoloma bilo legalnih ili ilegalnih.

Elaborat omogućuje da se odrede perspektivni prostori u kojima postoji potencijalnost za moguća nalazišta arhitektonsko-građevnog kamena. Perspektivni prostori su ograničene površine i prikazuju se na "Karti potencijalnosti". Na istoj karti prikazuju se sva postojeća istražna i eksploatacijska polja i zone u kojima se očekuju moguća kvalitetna ležišta arhitektonsko-građevnog kamena. Podloga treba biti geološka karta s pozicijama ugašenih i



aktivnih kamenoloma s prostiranjem geoloških formacija koje su nositelji kamena. U zavisnosti od mjerila karte potrebno je posebno istaći i najznačajnije tektonske elemente, strukturne i teksturne značajke stijenske mase, koje određuju kvalitetu stijenske mase.

U kartografskom dijelu studije može se priložiti i druga karta "Konačna karta potencijalnosti" (Miko, S., 2008). U ovoj karti obrađuje se perspektivno područje nakon usvajanja svih ograničenja, pa je moguće da istražno polje bude znatno smanjeno. To su uglavnom mjere očuvanja krajobraznih vrijednosti, kulturno-povijesnih cjelina i zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti.

U Rudarsko-geološkim elaboratima za područje dalmatinskih županija (Splitsko-dalmatinska i Dubrovačko-neretvanska županija) koje su pravili specijalisti iz Hrvatsko-geološkog instituta Zagreb, snimili su 48 postojećih eksploatacijskih polja u kojima se eksploatira arhitektonsko-građevni kamen. Osim toga su u Studiji Dubrovačko-neretvanske županije obradili je još 22 nove lokacije - površine nulte geološke potencijalnosti, bez obzira na poteškoće oko morskog pojasa i turističkih naselja. Kad se ove dalmatinske županije usporede s Zapadnohercegovačkom i Hercegovačko-neretvanskom županijom, onda je vidljivo da imaju približno istu površinu i iste geološke značajke, ali se znatno razlikuju po broju aktivnih kamenoloma (eksploatacijskih polja). U ove dvije dalmatinske županije ima 48 postojećih eksploatacijskih polja u odnosu na 11 eksploatacijskih polja tj. kamenoloma u dvije hercegovačke županije.

## 2. PROBLEMATIKA ISTRAŽIVANJA I OTVARANJA KAMENOLOM

Problemi koji se očituju u fazi projektiranja i ishođenja dokumentacije za koncesije, kao i problemi financijske prirode za otvaranje kamenoloma su glavne prepreke koncesionarima. Za dobivanje koncesijskih prava resorno ministarstvo Hercegovačko-neretvanske županije pripremlilo je popis potrebnih dokumenata pod nazivom "Zakonska procedura za dobivanje prava na eksploataciju mineralne sirovine iz nadležnosti Hercegovačko-neretvanskog kantona" (8 stranica popisa potrebnih dokumenata). To je složena i vrlo komplicirana procedura za koju je potrebno je puno vremena i financijskih sredstva i djeluje odbojno potencijalnim poduzetnicima. Osim što predstavlja prepreku poduzetnicima problem je i za državu, jer do sada nije bilo prihoda od koncesija. (U Hercegovačko-neretvanskoj županiji odobrena je jedna koncesija).

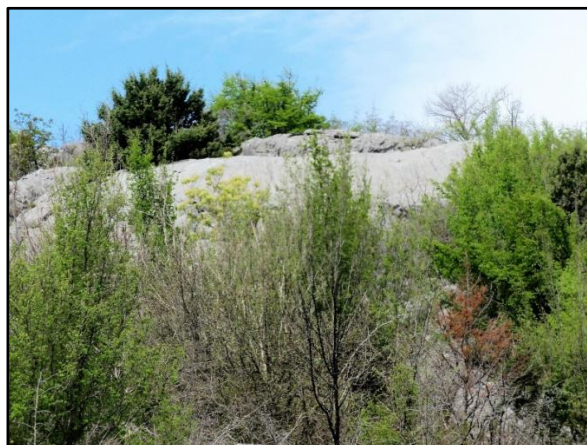
Ovu problematiku uvidjeli su u Federaciji BiH, pa je pokrenut postupak za izmjenu Federalnog zakona o koncesijama. Zakon je bio na javnoj raspravi krajem prošle godine i još nije usvojen. Prema pisanju "Večernjeg lista" i "Nezavisnih novina" od 15. 4. 2017. koncesionar je po starom zakonu morao sve sebi ishoditi, a sada će ministarstva biti ta koja će prije dodjele koncesija osigurati urbanističke suglasnosti, okolinske dozvole i slično. Ovo je sigurno povoljna vijest i ostaje još da se Federalni zakon uskladi sa Županijskim. U Zapadnohercegovačkoj županiji situacija je nešto bolja, pa su do kraja prošle godine odobrili 9 koncesija.

U procesu istraživanja ima još i drugih problema, posebno u fazi terenskih radova, jer se neke od metoda istraživanja najčešće izbjegavaju ili djelomično koriste. Izrada probno-eksploatacijske etaže je veoma bitna, jer se na otvorenoj etaži snima ispucanost (cjelovitost) stijenske mase na strukturnom planu, u mjerilu 1:100 i uzimaju se uzorci za fizičko-mehanička i tehnološka ispitivanja. Na etaži se određuju količine zdravih sirovih blokova arhitektonsko-građevnog kamena u stijenskoj masi i vrši se obračun postotka iskorištenja cijelog ležišta. Tijekom geoloških istraživanja treba prvo pronaći kvalitetne izdanke stijenske mase, ("zdravi" izdanci) koji nisu tektonski degradirani (sl. 2). Istraživanje arhitektonsko-građevnog kamena je osjetljiv problem, jer je u Hercegovini veoma teško naći veliki i zdravi kameni blok, zbog toga što je stijenska masa visokog stupnja izlomljenosti. Tijekom istraživanja preporuča se korištenje svih metoda koje su opisane u stručnoj literaturi, a posebno je korisna probno-eksploatacijska etaža (mali kamenolom), koja se najčešće djelomično izvede.





Slika 1. Degradirana stijenska masa



Slika 2. "Zdrava" stijenska masa

Česta je pojava stihijno i neplansko istraživanja ležišta arhitektonsko-građevnog kamena, bez pomoći stručnog i kvalificiranog kadra, pa je u ležištima mala iskoristivost stijenske mase, što na kraju rezultira povećanim troškovima proizvodnje i gašenjem kamenoloma. Na nekim ugašenim kamenolomima i danas je vidljivo, da nije dobro odabrana lokacija za kamenolom (sl. 3), zbog lošeg strukturno tektonskog sklopa stijenske mase.



Slika 3. Nepovoljan strukturno tektonski sklop



Slika 4. Povoljan strukturno-tektonski sklop



Slika 5. Povoljan strukturno-tektonski sklop

Za početne aktivnosti otvaranja kamenoloma poseban problem su izvori financiranja poduzetnika. Za pokretanje eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena potrebni su različiti strojevi i oprema, zašto su potrebna značajna financijska sredstva. Za dobivanje blokova u kamenolomu, investitor treba nabaviti najnužnije strojeve i opremu: lančanu sjekačicu ili žičnu pilu, agregat, bušaću sondu, kompresor, kamion, utovarivač ili bager, crpku za vodu, zračne jastuke ili vodene jastuke i hidraulični potiskivač, čija vrijednost najčešće prelazi 500.000 KM. Za eventualni nastavak radova u radionici potrebno su dodatna značajna financijska sredstva.

Za investiranje u ovu opremu i strojeve investitori imaju vrlo malu pomoć države za korištenje kredita razvojnih banaka (Razvojna banka FBiH) i posebno za sredstva iz Europske unije (IPA fondovi). Za sada su glavni izvori financiranja vlastiti kapital i krediti komercijalnih banaka. Zbog nedostatka financijskih sredstava poduzetnici nabavljaju stare strojeve s kojima rade na kamenolomima i u radionicama, što na kraju rezultira malim učinkom i lošom kvalitetom. Obzirom da eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena pripada rudarstvu, država bi ih trebala pomagati kao i druge tvrtke koje eksploatiraju druge mineralne sirovine.

Drugi čimbenik koji znatno usporava razvoj industrije kamena je preveliki uvoz kamena iz Hrvatske, Italije, azijskih, južnoameričkih i afričkih zemalja. "Dnevni avaz" je još 2013. godine (12. travnja) objavio da je u BiH 2012. godine uvezeno različitih vrsta kamena u vrijednosti od 30 milijuna KM, a danas je to sigurno i puno više.

Kakva je situacija u sektoru eksploatacije i prerade kad je u pitanju osiguranje financijskih sredstava slikovito je opisao poduzetnik D. Brekalo (2016) u članku "*Kamen u Hercegovini – potencijal (mogućnosti) i zapreke*" u časopisu "*Rudarsko-geološki glasnik*", Mostar. On je tijekom rješavanja financijske problematike za svoj projekt doživio razne neugodnosti, pa je u svom članku emotivno opisao što misli o državnoj administraciji i financiranju ovakvih projekata.

### 3. ZAKLJUČAK

Podizanje konkurentnosti u domeni eksploatacije i prerade arhitektonsko-građevnog kamena, bez sumnje, složena je zadaća, u kojoj trebaju sudjelovati organi vlasti na svim razinama, sveučilišta, znanstveno-stručne organizacije, tvrtke i poduzetnici kojima je to temeljna djelatnost. Jedino tako, udružujući intelektualne i materijalne potencijale, možemo pokušati odgovoriti sve većim zahtjevima ekonomskog tržišta u ovoj privrednoj grani. Znanstveno-stručni skupovi, poput ovog simpozija, mogu biti jedna važna karika u lancu pružanja pomoći u rješavanju ove zadaće.



## LITERATURA

1. Bilopavlović V. (2017): Ukrasni kamen u Hercegovini, Logotip, Široki brijeg
2. Brekalo D. (2016): Kamen u Hercegovini – potencijal (mogućnosti) i zapreke,
3. Rudarsko-geološki glasnik, Mostar.
4. Crnković, B., Bilbija, N. (1984): Vrednovanje arhitektonsko-građevinskog kamena, Geološki vjesnik, Zagreb
5. Dunda, S. (2003): Digitalni udžbenik – Eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena, Rudarsko-geološko naftni fakultet, Zagreb
6. Kujundžić, T.(2013): Ležišta arhitektonsko-građevnog kamena u Republici Hrvatskoj, Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu
7. Miko, S. (2008): Rudarsko-geološka osnova - studija mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije, Hrvatski geološki institut, Zagreb
8. Nezavisne novine (2017): „Ne rade ništa, a primaju plate“, Nezavisne novine - Mondo. Ba, Sarajevo
9. Topić, I. (2012): Prostorni plan županije zapadnohercegovačke za periodod 2012. do 2032. godine, Vlada Županije Zapadnohercegovačke preko Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša Županije Zapadnohercegovačke
10. Večernji list (15.4.2017): „Federacija BiH na koncesijama izgubila 1.8 milijardi“, Večernji list, Zagreb
11. <http://www.fmpu.gov.ba/zakoni>
12. <http://www.mpugzozzh.com>